

遺跡・遺物の保存科学 (6)

平城宮跡発掘調査部

木棺の保存法に関する研究

(1)高松塚古墳出土漆塗木棺の構造とその樹脂硬化 木棺の概要やその損傷状況についてはすでに報告(1978年度奈文研年報)したとおりである。その自然科学的処理の詳細と木棺断面の顕微鏡的な観察結果を報告する。同木棺は杉材でつくられており、その上に麻布を張りさらに粗い下地層を設け漆膜が3~7回繰り返して塗られている(顕微鏡写真参照)。底板の外側では3~4回、内側では6~7回塗り重ねられており、概して内側の方が漆塗りの回数が多いという傾向が認められた。漆膜層の厚味はおよそ0.1~0.4mmである。古墳の中では、木棺はいわば水漬けに近い状態にあったために木質部はすでに腐朽し全体にもろくなってしまっている。これを自然乾燥させると下地が激しい収縮を起し、表面の漆膜は下地と分離して崩れてしまう。

保存処理の第一段階は、木棺が変形したり漆膜が下地層から剥離しないように脱水・乾燥し同時に木棺全体を強化することである。残留木棺は杉材の内外面に塗られていた漆層の部分が60×80cm大のもの8点、40×60cm大のものが5点の板状の破片になっていた。これらはステンレスのパンチングプレートに挟み、アルコール水溶液に浸し脱水した。アルコール濃度は10%ぐらいから始めて徐々に高めていく、木棺中の水分をアルコールと完全に置換する。さらにアルコールをキシレンと置き換える。はじめはキシレン・アルコール溶液に浸し、キシレンの濃度を10%ぐらいから100%にまで高めた。木棺に含まれている水分がすべてキシレンと置き変わったら、さらにアクリル系合成樹脂(商品名: Paraloid B72)の3%キシレン溶液をしみこませる。樹脂溶液の濃度は3%から8%にまで高めた。復元の際の接着剤や本体の補強強化の材料にはできる限り同材質の漆を利用する原則にしているため、この段階では合成樹脂による完全硬化をおこなわない。乾燥の過程で木棺に損傷を与えない程度に補強できれば十分なので高濃度のアクリル樹脂を使わなかった。樹脂溶液の含浸後これを真空乾燥した。乾燥時の

高松塚古墳漆塗木棺の断面図(×26)

条件は室温下で100mmHg程度である。

(2) 平吉遺跡出土木棺の取り上げと保存処理

木棺の残留状態はきわめて悪く、側板の3分の1ぐらいと底板部分が残存しているにすぎない。底板はすでに腐蝕しており当初の厚味を留めていない。うす板が土壤に張り付いているような状態である。これを室内に搬入して保存することになった。すなわち、木棺の痕跡を残す土塊を切り取って保存する要領である。取り上げには発泡性の硬質ウレタンを利用した。長さ200×幅60×高さ50cmにも及ぶ大型のしかも比重の大きい土塊を取り上げる場合には梱包材料はできるだけ軽量のものを利用するとよい。木棺はその形状に沿って切り出し、全体にウレタン原液の現場発泡をおこない、ウレタンフォームで梱包した。搬出後、木棺の底部分を強化プラスチックス（ガラス繊維をエボキシ樹脂で張り付け、積層したもの）で裏打ちしたあと、表面部分は布で全体を締めつけるようにしてくるみ、高分子のポリエチレングリコールの溶液に浸してしみこませた。分子量が4,000～6,000ぐらいのそれはローソクのロウよりもやや硬い状態にあり、水分を含んだ土壤を硬化するのに有効であった。土壤の場合、合成樹脂による固化が効果的な方法として知られているが、あらかじめ有機溶剤と土壤中の水分とを完全に置き換えるなければならない。大型の遺物ほど大量の溶剤を取り扱うことになり、危険がともなう。今回のように水分を含んだ大型の木材や土壤の硬化のために水に可溶な高分子物質のポリエチレングリコールを応用したのは合理的で新しい保存法として注目できる。

1. 出土時の状況、2・3. アクリル系合成樹脂による強化とウレタンフォームによる梱包、4. 取り上げ後、PEGで硬化して仕上げる。

遺構保存の材料と工法に関する研究

遺構の保存材料を決定するとき、遺構の材質を次の三つに分けて考慮するとよい。第一に土質遺構の保存処理であり、第二は岩石質遺構の場合である。第三には漆や木材などの複合材料から構成される遺構である。第三の場合については遺構構成材料の材質やその環境条件に合わ

せてその都度保存材料とその工法を検討すべきであり、本研究では第一、第二のケースについて実験をおこなったので報告する。

第一の場合の遺構の保存には二つの工法が考えられる。土壤をコンクリートのように完全に硬化してしまう方法と、元来の土壤の持つ吸脱湿性などの物性を保持させたままの硬化法である。前者に関しては過去に数件の実施例があるが満足すべき結果は殆んど得られていない。本研究は後者の土壤本来の性質を維持する硬化法について追究したものである。硬化実験をおこなうための土壤試験体の作成に先立ち、実際のフィールドにおける土壤の空隙率(air void)が平均20~30%であることを確認した。そして、実験には空隙率30%の試験体を作成し、これを適度に硬化させる保存材料としてエポキシ系、アクリル系、イソシアネート系などの各種合成樹脂をリストアップした。硬化による保存効果や施工時における取り扱い易さの程度、および硬化後の遺構表面の感覚的色調などを中心にその優劣を検討した。含浸させる樹脂溶液の濃度を20%から38~50%の高濃度に変化させた場合、硬化後の強度は増大するが、その強度の増大量はイソシアネート系合成樹脂の場合に最大となり、保存材料としては最も効果的であった。

岩石質遺構の保存工法の実験には古代遺跡から出土したすでに風化している凝灰岩を試料に供した。このような凝灰岩試料の保存材料には有機ケイ素化合物のエチルシリケート系のバインダータイプが有効であるとの結果を得た。薬液の含浸方法に関しては吸水率が30%前後の風化した凝灰岩(新鮮なものでは10~25%といわれる)の場合、減圧方式による含浸をおこなわなくても常圧下で浸漬するだけで所定の薬液量を含浸できることがわかった(図右参照)。また硬化後の試料は無処理のものにくらべて4~5倍の強度が得られ、そのときの吸水量も5分の1から8分の1に減少し、耐水性が増す。水浸一凍結一融氷の繰り返しによる劣化促進テストでも無処理の場合には表面がチョーキング現象(チョークの粉のように石の表面が剥落していく現象)を呈するのに対して、保存処理された岩石試料には殆んど変化がなかった。なお、この実験は昭和53年度文部省科学研究費・特定研究「古文化財」の交付を受けた。(沢田 正昭・秋山 隆保)

ひずみ

樹脂濃度のちがいによる強度

薬液含浸時間

含浸時間と含浸量